

MAILED 19 DEC 2003

WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

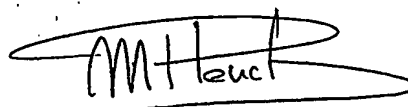
CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

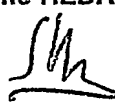
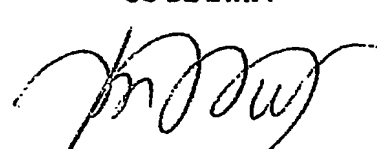
Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

REMARQUE DES PIÈCES DATE 29 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0213490 NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉ 29 OCT. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Stéphane HEDARCHET 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 104859/SH/SSPD/TPM			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
ENSEMBLE ARTICULE DE PANNEAUX DE GENERATEUR SOLAIRE ET VEHICULE SPATIAL			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5.4.2.0.1.9.0.9.6	
Code APE-NAF			
Adresse		Rue 54, rue La Boétie	
		Code postal et ville 75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

Reservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES DATE 20 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'IMMUTABILITÉ 0213455 NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	
Vos références pour ce dossier : (facultatif) 104859/SH/SSPD/TPM	
6 MANDATAIRE	
Nom HEDARCHET	
Prénom Stéphane	
Cabinet ou Société Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel PG 9222	
Adresse	Rue 30 Avenue Kléber
	Code postal et ville 75116 PARIS
N° de téléphone (facultatif)	
N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)	
7 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
10 SIGNATURE <input checked="" type="checkbox"/> DU MANDATAIRE Stéphane HEDARCHET / LC 40 B (Nom et qualité du signataire) 	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

ENSEMBLE ARTICULE DE PANNEAUX DE GENERATEUR SOLAIRE ET VEHICULE SPATIAL

La présente invention a trait, d'une manière générale, au
5 déploiement de panneaux de générateur solaire d'un véhicule spatial, tel que,
mais non limitativement, un satellite en orbite autour de la terre.

On entend ici par "panneau de générateur solaire", l'ensemble des
structures planes de ce dernier présentant des surfaces actives optiques,
thermiques ou photovoltaïques et notamment :

- 10 - des panneaux support d'un réseau de cellules photovoltaïques identiques
ou différentes, transformant l'énergie solaire en énergie électrique ;
- des panneaux réflecteurs qui concentrent les rayonnements solaires sur les
précédents grâce à un revêtement aux propriétés adéquates ;
- des panneaux utilisés pour leurs caractéristiques thermo-optiques de
15 surface (dissipateurs thermiques).

Les panneaux d'un générateur solaire peuvent être répartis selon
des configurations très diverses. Il s'agit classiquement d'une succession
longitudinale, parallèle à une direction s'éloignant du corps du véhicule spatial
et autour de laquelle le générateur est destiné à tourner pour suivre le soleil.
20 Toutefois, pour augmenter la puissance électrique disponible, il a été proposé
de disposer, en plus des panneaux précédents, des panneaux supplémentaires
latéraux. On connaît aussi des configurations dans lesquelles les panneaux
sont disposés selon une direction transversale, c'est à dire selon une direction
transversale à la direction longitudinale précitée selon laquelle s'étend l'étrier
25 ou bras d'éloignement (yoke en anglais) qui relie le générateur au corps du
véhicule spatial, et autour de laquelle le générateur est adapté à tourner pour
suivre le soleil.

Lors du lancement, ce générateur est replié et ses panneaux sont
empilés les uns sur les autres dans une configuration appelée configuration
30 gerbée ou de gerbage.

La mise en service opérationnel du générateur, par exemple lorsque le véhicule est un satellite mis sur son orbite de service, impose de déplier l'empilement de panneaux : on parle alors de dégerbage.

Pour passer de la configuration de gerbage à la configuration déployée, dans laquelle les panneaux solaires sont disposés sensiblement dans un même plan, les panneaux sont articulés deux à deux, soit au moyen d'articulations ayant des éléments adjacents articulés autour d'un axe de pivotement et solidarisés chacun à l'un de deux panneaux voisins, soit au moyen d'articulations reliant des bords parallèles de panneaux.

Les articulations citées en premier lieu servent en général à relier les panneaux de la succession longitudinale précitée (panneaux en ligne), tandis que les articulations décrites en second lieu sont en général utilisées pour relier les panneaux latéraux aux panneaux en ligne.

De façon générale, les articulations actuellement utilisées pour les panneaux solaires se caractérisent par l'existence de frottements entre les pièces en contact. De telles articulations nécessitent une lubrification très difficile à obtenir compte tenu des conditions extrêmes de température et de vide auxquelles est soumis le satellite lors de son lancement, puis dans l'espace après sa mise sur orbite. Dans ces conditions, les matériaux ont tendance à se souder naturellement ou à gripper, ce qui risque de conduire au non-déploiement des panneaux.

En outre, les articulations actuelles assurent généralement le déploiement des panneaux au moyen d'une motorisation spécifique. Les frottements importants et dispersés de ces articulations imposent d'avoir une motorisation importante.

Par ailleurs, afin d'assurer un verrouillage en configuration déployée des panneaux en ligne, les articulations des panneaux sont en général pourvues d'un mécanisme de verrouillage comportant un moyen de blocage tournant, monté sur un premier des deux éléments adjacents et coopérant avec le deuxième des deux éléments adjacents pour assurer le verrouillage des deux panneaux correspondant en configuration déployée de ces deux panneaux. Ce moyen de blocage est solidaire en rotation d'une patte

montée mobile en rotation sur le premier des éléments adjacents et verrouillée temporairement en rotation par rappel en butée contre une surface périphérique d'un élément solidaire en rotation du deuxième des deux éléments adjacents. La surface périphérique présente une configuration telle qu'à

5 l'arrivée à la configuration déployée des deux panneaux correspondants, la patte échappe à la surface périphérique et pivote pour amener le moyen de blocage en contact avec le deuxième des deux éléments adjacents afin d'assurer le verrouillage des deux panneaux en configuration déployée.

De telles articulations pénalisent le satellite par leur masse.

10

L'invention a donc pour objectif un ensemble articulé de panneaux de générateur solaire qui ne pénalise pas la mission par leur masse en limitant au juste nécessaire le nombre d'éléments mécaniques, ceci tout en assurant pleinement les fonctions de stockage, de déploiement et de tenue mécanique

15 des panneaux en configuration dégerbée.

A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble articulé formé d'au moins deux panneaux voisins d'un générateur solaire, articulés deux à deux pour pouvoir passer par pivotement d'une configuration de gerbage, dans laquelle les panneaux sont empilés les uns sur les autres, à une configuration

20 de dégerbage ou déployée, dans laquelle les panneaux sont disposés sensiblement dans un même plan, les deux panneaux étant reliés l'un à l'autre par une articulation,

caractérisé en ce que ladite articulation est formée d'au moins un joint de Carpentier assurant la double fonction de :

- 25 - en configuration de gerbage et en phase de déploiement, génération d'un couple moteur permanent tendant à mouvoir les panneaux vers la configuration de dégerbage,
- et, en configuration de dégerbage, retenue mécanique des panneaux dans cette dernière configuration.

30 Ainsi, l'ensemble articulé de panneaux selon l'invention permet d'atteindre une structure mécanique au niveau des articulations de panneaux qui soit optimisée en masse.

Il est ainsi possible de réaliser une cinématique de déploiement de panneaux en ligne et/ou latéraux, suivant laquelle l'ouverture d'un panneau est naturellement engendrée sans aucun moyen supplémentaire de motorisation, ceci grâce à un dispositif mécanique simple et léger qu'est le joint de Carpentier présentant les avantages susmentionnés.

On souligne qu'un tel système pourrait au besoin être transposé par exemple au déploiement de panneaux en ligne ou latéraux les uns par rapport aux autres.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite articulation entre deux panneaux voisins n'est formée que de joints de Carpentier.

Selon un mode de réalisation de l'invention, lesdits joints de Carpentier se prolongent sous les panneaux qu'ils relient.

15 Selon un mode de réalisation de l'invention, la pluralité de joints de Carpentier formant la connexion entre deux panneaux voisins est agencée de manière à présenter une succession croisée de joints de Carpentier de manière à être capables de présenter respectivement des couples moteur opposés sous l'effet d'un plissement des deux panneaux voisins.

20 Selon un mode de réalisation de l'invention, l'acheminement du courant de puissance entre chaque panneau est réalisé par une nappe de câblage utilisant un matériau possédant les mêmes propriétés mécaniques qu'une lame de Carpentier.

25 Le plus souvent, le séquençement de déploiement des panneaux est électrique, avec mise en œuvre de dispositifs pyrotechniques, telles que des cisailles pyrotechniques, pour libérer des palettes de retenue des panneaux en configuration de gerbage. Pour ce, les dispositifs pyrotechniques sont chargés de rompre, le moment venu, des tirants de maintien des palettes de retenue, ce qui libère les panneaux de la configuration de gerbage vers la configuration de dégerbage.

30 Selon un mode de réalisation de l'invention, le véhicule comporte des palettes de retenue des panneaux en configuration de gerbage, et en ce que, en configuration gerbée, lesdites palettes sont comprises dans des plans

parallèles à ceux des panneaux, chaque palette étant reliée à une structure fixe du véhicule par au moins un joint de Carpentier, ledit joint de Carpentier étant agencé de manière à exercer un couple moteur tendant à mouvoir les palettes hors de l'espace de déploiement des panneaux.

- 5 Selon un mode de réalisation de l'invention, la géométrie et la surface des palettes est choisie de manière à ce que, en configuration gerbée, les palettes ne recouvrent que partiellement la surface du panneau supérieur.

 L'invention a également pour objet un véhicule spatial, notamment
10 satellite, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble articulé selon l'invention.

 La présente invention va maintenant être décrite avec plus de détails en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 15 - la figure 1 représente une aile de satellite comportant un ensemble articulé de panneaux solaires en configuration dégerbée selon un mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 2 représente l'aile de satellite selon une coupe A-A de la figure 1, l'aile étant en configuration gerbée,
20 - la figure 3 représente l'aile de satellite selon une coupe C-C de la figure 2.

 Dans la présente demande, les éléments remplissant des fonctions similaires porteront des références identiques.

25 Les figures 1 à 3 représentent très schématiquement et très partiellement un ensemble articulé 1 formé de quatre panneaux faisant partie d'un générateur solaire.

 Le reste des panneaux de ce générateur solaire, ainsi que le reste
30 du satellite lui-même n'ont pas été représentés sur les figures, par souci de clarté.

L'ensemble articulé 1 est relié à un mécanisme 2 de rotation de l'ensemble par l'intermédiaire d'un étrier 3.

L'ensemble 1 comporte quatre panneaux rigides déployables, numérotés 4 à 7 sur les figures.

5 Les panneaux sont articulés deux à deux pour pouvoir passer par pivotement d'une configuration de gerbage représentée sur les figures 2 et 3, dans laquelle ces panneaux sont empilés les uns sur les autres à une configuration déployée, dans laquelle les panneaux sont disposés sensiblement dans un même plan, sur la figure 1.

10 Dans le mode de réalisation décrit à l'appui des figures 1 à 3, les panneaux destinés à former une succession longitudinale de panneaux (panneaux en ligne) sont les panneaux 4 à 7. Ils sont articulés entre eux, deux à deux, par l'intermédiaire de joints 11 de Carpentier, chacun de ces joints étant solidarisés de chaque côté à l'un de deux bords parallèles de panneaux
15 adjacents. Ces joints 11 de Carpentier permettent, comme expliqué dans la suite, une auto-motorisation du déploiement des panneaux qu'ils relient et sont au nombre de trois par paire de bords parallèles. Bien entendu, ce nombre d'articulations n'est en aucun cas limitatif.

Sur les figures 2 et 3, les panneaux empilés les uns sur les autres
20 sont retenus par des palettes 8 de retenue qui ont pour fonction de retenir les panneaux en configuration gerbée. Ces palettes sont elles-mêmes maintenues dans cette position par des tirants 9 fixés à une structure fixe du satellite (non représentée). On peut souligner que, dans cette dernière position, les joints de Carpentier forment un profil de coude 110 à chaque repliement, comprimés
25 par la pression de retenue des palettes. Les joints 10 de Carpentier travaillent ainsi dans le sens de la flexion et un effort de traction est appliqué contre les palettes.

Pour déclencher le déploiement des panneaux, les tirants sont rompus par des cisailles pyrotechniques (non représentés). De la sorte, les
30 palettes, sous l'effet de joints 10 de Carpentier reliant les palettes à la structure, sont entraînées à effectuer une rotation de 90°, mettant les palettes hors du champ de déploiement de panneaux.

A ce moment, lorsque les palettes de retenue sont libérées, le couple moteur emmagasiné dans les joints de Carpentier assure automatiquement le déploiement des panneaux., comme l'illustre la figure 1. Une fois dans la configuration dégerbée, les joints 11 de Carpentier sont
5 parfaitement rectilignes et assurent le verrouillage des panneaux dans cette position.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la pluralité de joints de Carpentier formant la connexion entre deux panneaux voisins est agencée de manière à présenter une succession croisée de joints de Carpentier 11 et
10 11' de manière à être capables de présenter respectivement des couples moteur opposés sous l'effet d'un plissement des deux panneaux voisins.

On pourra noter que la géométrie et la surface des palettes a été choisie de manière à ce qu'elles ne recouvrent que partiellement la surface du panneau 4 supérieur. Ainsi, on réduit de façon conséquente l'inertie de l'aile.

15 Les panneaux comportent des cellules solaires et préférentiellement celles employant la technologie bien connue de l'Homme du Métier dite "Thin Film" (de l'anglais Film Mince). Selon un aspect avantageux de l'invention, les panneaux comportent de telles cellules Thin Film et aucune feuille intercalaire de protection n'est prévue entre les différents panneaux en
20 regard en configuration gerbée.

Selon une variante très avantageuse de l'invention, tel que représenté sous forme hachurée sur la figure 1, trois lames 111-113 de Carpentier traversent l'aile selon l'axe principal de déploiement de l'aile, se confondant au niveau des joints 11, 11'. Ce mode procure l'avantage précité de
25 remplir les fonctions des joints de Carpentier au niveau des articulations 11, 11' et la fonction supplémentaire de support du substrat souple en "film mince".

Il est à souligner que, selon un autre mode avantageux de l'invention, l'acheminement du courant entre chaque panneau est réalisé par une nappe de câblage utilisant un matériau, CuBe alliage de cuivre du type du
30 CuBe, possédant les mêmes propriétés mécaniques qu'une lame de Carpentier.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble (1) articulé formé d'au moins deux panneaux (4-7) voisins d'un générateur solaire, articulés deux à deux pour pouvoir passer par
5 pivotement d'une configuration de gerbage, dans laquelle les panneaux sont empilés les uns sur les autres, à une configuration de dégerbage ou déployée, dans laquelle les panneaux sont disposés sensiblement dans un même plan, les deux panneaux étant reliés l'un à l'autre par une articulation, caractérisé en ce que ladite articulation est formée d'au moins un joint (11) de
10 Carpentier assurant la double fonction de :
- en configuration de gerbage et en phase de déploiement, génération d'un couple moteur permanent tendant à mouvoir les panneaux vers la configuration de dégerbage,
- et, en configuration de dégerbage, retenue mécanique des panneaux dans
15 cette dernière configuration.

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite articulation entre deux panneaux voisins n'est formée que de joints de Carpentier.

3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
20 lesdits joints de Carpentier se prolongent sous les panneaux qu'ils relient.

4. Ensemble selon la revendication 1 à 3, caractérisé en ce que la pluralité de joints de Carpentier formant la connexion entre deux panneaux voisins est agencée de manière à présenter une succession croisée de joints (11,11') de Carpentier de manière à être capables de présenter respectivement
25 des couples moteur opposés sous l'effet d'un plissement des deux panneaux voisins.

5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'acheminement du courant de puissance entre chaque panneau est réalisé par une nappe de câblage utilisant un matériau possédant les mêmes
30 propriétés mécaniques qu'une lame de Carpentier.

6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le véhicule comporte des palettes (8) de retenue des panneaux en

configuration de gerbage, et en ce que, en configuration gerbée, lesdites palettes sont comprises dans des plans parallèles à ceux des panneaux, chaque palette étant reliée à une structure fixe du véhicule par au moins un second joint (10) de Carpentier, ledit second joint de Carpentier étant agencé de manière à exercer un couple moteur tendant à mouvoir les palettes hors de l'espace de déploiement des panneaux.

7. Ensemble selon la revendication 6, caractérisé en ce que la géométrie et la surface des palettes est choisie de manière à ce que, en configuration gerbée, les palettes ne recouvrent que partiellement la surface du panneau supérieur.

8. Véhicule spatial, notamment satellite, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble articulé selon l'une des revendications 1 à 7.

FIG. 1

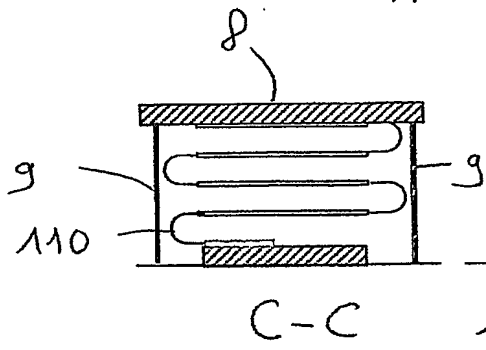
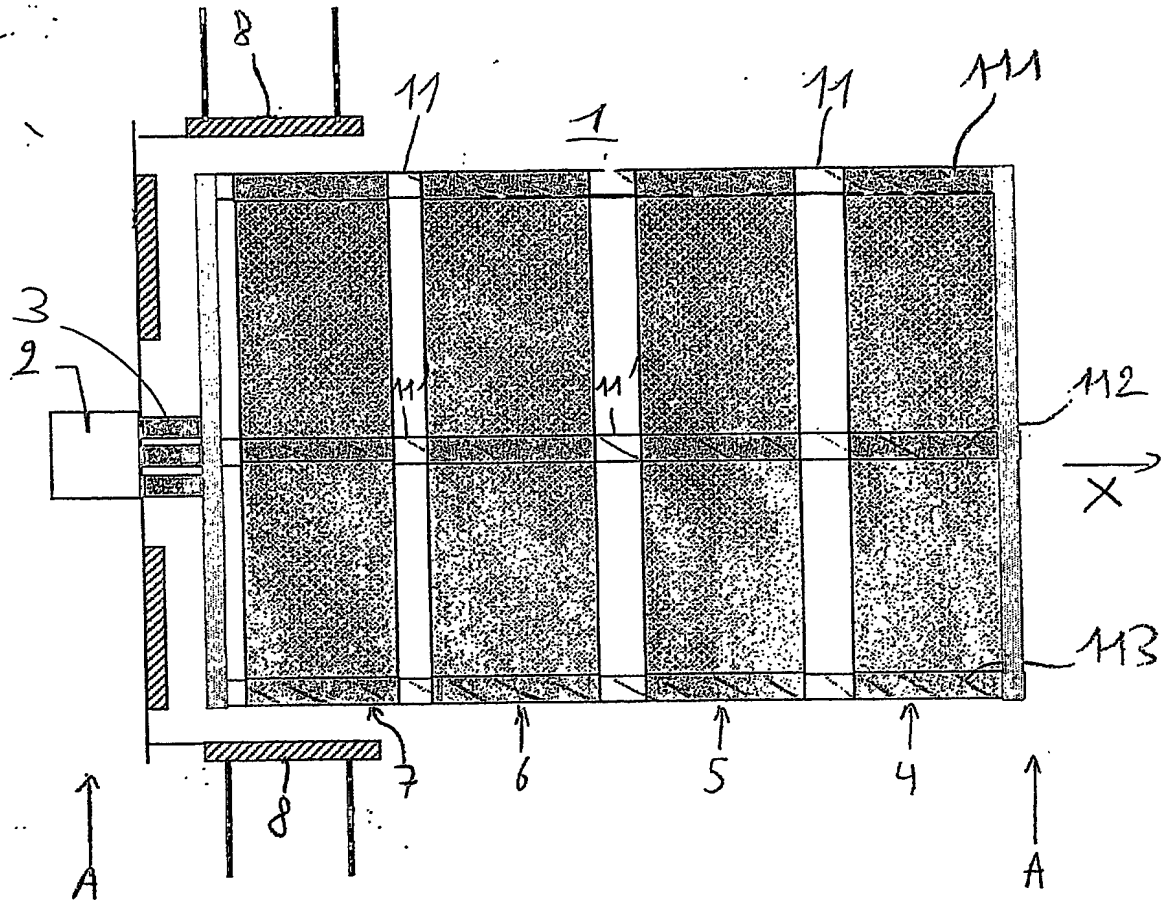
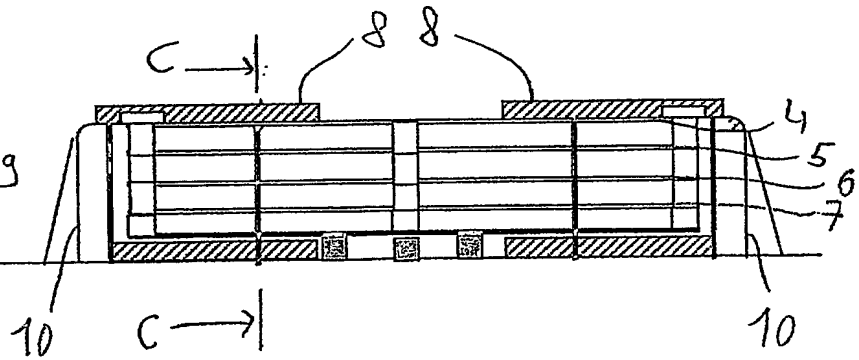


FIG. 3



A-A
FIG. 2



DÉPARTEMENT DES BREVETS

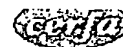
26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UNITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

28 113 7 101 79

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>		104859/SH/SSPD/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0213499	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) ENSEMBLE ARTICLE DE PANNEAUX DE GENERATEUR SOLAIRE ET VEHICULE SPATIAL			
LE(S) DEMANDEUR(S) : Société anonyme ALCATEL			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		REUTENAUER	
Prénoms		Xavier	
Adresse	Rue	100, BOULEVARD DU MIDI B.P. 99	
	Code postal et ville	06156 CANNES LA BOCCA CEDEX, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		SAMSON	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	100, BOULEVARD DU MIDI B.P. 99	
	Code postal et ville	06156 CANNES LA BOCCA CEDEX, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S) REUTENAUER DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		28 octobre 2002 Stéphane HEDARCHET 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT Application
FR0303065



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.